



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 39 196 A 1**

⑤⑦ Int. Cl.⁷:
A 61 M 39/22
A 61 M 1/14

⑦① Aktenzeichen: 100 39 196.6
⑦② Anmeldetag: 10. 8. 2000
⑦③ Offenlegungstag: 28. 2. 2002

DE 100 39 196 A 1

⑦① Anmelder:
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH, 61352
Bad Homburg, DE

⑦④ Vertreter:
Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,
80538 München

⑦② Erfinder:
Schneider, Hans-Peter, 61267 Neu-Anspach, DE;
Herklotz, Martin, 63150 Heusenstamm, DE; Beden,
Josef, 55252 Mainz-Kastel, DE

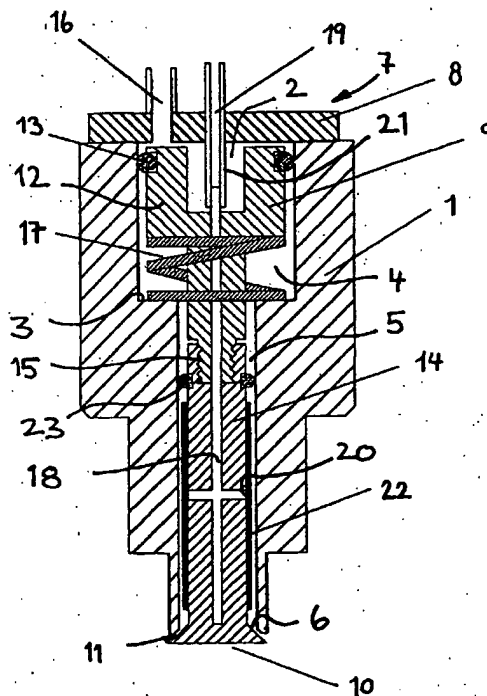
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 198 37 667 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Vakuum-Einleitungsventil**

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft ein Vakuum-Einleitungsventil für medizintechnische Vorrichtungen mit einem Vakuum-Kanal, der in eine Absaugöffnung mündet. Erfindungsgemäß sind ein Verschuß für die Absaugöffnung, der zwischen einer geöffneten Stellung und einer die Absaugöffnung verschließenden Stellung bewegbar ist, und ein Betätigungsteil zur Betätigung des Verschlusses zwischen seiner geöffneten Stellung und seiner verschließenden Stellung vorgesehen.



DE 100 39 196 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Vakuum-Einleitungsventil für medizintechnische Vorrichtungen, das einen Vakuum-Kanal aufweist, der in eine Absaugöffnung mündet.

[0002] Mit einem solchen Vakuum-Einleitungsventil kann in medizintechnische Vorrichtungen Unterdruck eingebracht werden. In Verbindung mit Dialysegeräten ist es bekannt, als Disposable bezeichnete Einmalkassetten zu verwenden, bei denen in einem Kassettenkorpus kanal- bzw. kammerartige Fluidausnehmungen vorgesehen sind, die mit einer flexiblen Folie abgedeckt sind. Die flexible Folie wird zum Zwecke der Abdichtung der Fluidausnehmung mittels eines zum Kassettenkorpus komplementären Gegenstück angedrückt. Zweckmäßigerweise kann zwischen die disposableseitigen und die maschinenseitigen Oberflächen eine Unterdruckquelle gekoppelt werden, um die entsprechende Funktion sicherzustellen. Dies ist sowohl für Aktoren wie Membranpumpen als auch für Sensoren, wie z. B. Drucksensoren relevant. So zeigt beispielsweise die DE 198 37 667 A1 einen Multifunktionssensor zur Messung von Parametern medizinischer Flüssigkeiten, bei dem eine Meßplatte mit verschiedenen Sensoren gegen eine flexible Membran gedrückt wird, die eine Meßkammer für die medizinische Flüssigkeit begrenzt. Zwischen die flexible Membran und die Meßplatte wird ein Unterdruck eingebracht, um die meßplattenseitigen Sensoren in unmittelbare Berührung mit der Membran zu bringen. Hierzu sind in der Meßplatte Vakuum-Kanäle ausgebildet.

[0003] Das Einbringen von Unterdruck mittels einfacher Vakuum-Kanäle ist jedoch in vielerlei Hinsicht verbesserungsfähig. So kann durch einen solchen einfachen Vakuum-Kanal z. B. Flüssigkeit abgesaugt werden, die dann in unerwünschter Weise in die Absaugvorrichtung gelangen kann. Zum anderen besteht das Problem, daß die disposableseitige Membran sich auf die Absaugöffnung legt und diese verschließt, wodurch ein weiteres Absaugen von möglicherweise noch zwischen den disposableseitigen und maschinenseitigen Oberflächen befindlicher Luft verhindert ist.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Vakuum-Einleitungsventil zu schaffen, mit dem die Einleitung von Unterdruck in medizintechnische Vorrichtungen verbessert werden kann und hierbei bislang auftretende Probleme vermieden werden.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Vakuum-Einleitungsventil gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Das Vakuum-Einleitungsventil besitzt also einen Verschuß für die Absaugöffnung, der zwischen einer geöffneten Stellung und einer die Absaugöffnung verschließenden Stellung bewegbar ist, und einen Betätigungsteil zur Betätigung des Verschlusses zwischen seiner geöffneten Stellung und seiner verschließenden Stellung. Der Verschuß der Absaugöffnung bewirkt einen mechanischen Schutz des Ventillinienraumes und damit der hinter der Absaugöffnung liegenden Teile sowie des an das Ventil anschließbaren Geräteinnenraumes. In Ruhestellung ist z. B. bei einer Reinigung der maschinenseitigen Oberflächen der Vakuum-Kanal abgedeckt.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung ist in den Vakuum-Kanal eine Flüssigkeitssperre, insbesondere eine gasdurchlässige Membran geschaltet. Die Flüssigkeitssperre verhindert ein Absaugen von Flüssigkeit, so daß diese nicht ungewollt in den Innenraum der an das Ventil anzuschließenden Vakuum-Vorrichtung gelangen kann. Die Flüssigkeitssperre ist vorzugsweise in Absaugrichtung stromab der Absaugöffnung

angeordnet. Sie liegt im Vakuum-Kanal mit Abstand von der Absaugöffnung. Hierdurch ist sichergestellt, daß bei geschlossener Stellung des Verschlusses der Absaugöffnung die empfindliche Flüssigkeitssperre geschützt ist und z. B. bei einer Reinigung des Gerätes nicht beschädigt werden kann.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist der Verschuß für die Absaugöffnung integral einstückig an den Betätigungsteil angeformt. Vorzugsweise sind der Verschuß und der Betätigungsteil als Stößel ausgebildet, der einen tellerförmigen Verschußkopf besitzt. Der Verschußkopf des Stößels ist zweckmäßigerweise so weit komplementär zu der Absaugöffnung ausgebildet, daß er diese verschließen kann.

[0009] Um eine kompakte Anordnung zu erzielen, kann der Vakuum-Kanal sich durch den Betätigungsteil erstrecken bzw. kann ein Abschnitt des Vakuum-Kanals in dem Betätigungsteil ausgebildet sein. Vorzugsweise tritt der Vakuum-Kanal in Saugrichtung stromab der Absaugöffnung durch eine Eintrittsöffnung in den Betätigungsteil ein, die durch die Flüssigkeitssperre verschlossen ist. Die Flüssigkeitssperre ist also zwischen den in dem Betätigungsteil ausgebildeten Vakuum-Kanalabschnitt und den sich zur Absaugöffnung hin erstreckenden Vakuum-Kanalabschnitt geschaltet.

[0010] Insbesondere kann die Eintrittsöffnung auf einer Umfangsfläche des Betätigungsteiles angeordnet sein und kann die Flüssigkeitssperre das Betätigungsteil im Bereich der Eintrittsöffnung manschettenartig umgeben. Eine spezielle Befestigungsvorrichtung für die Flüssigkeitssperre kann entfallen. Vorzugsweise ist die Flüssigkeitssperre als elastische Manschette ausgebildet, die kraft- bzw. reibschlüssig auf dem Betätigungsteil sitzt. Der Betätigungsteil kann grundsätzlich verschiedene Querschnittsformen besitzen. Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist der Betätigungsteil im Bereich der Eintrittsöffnung zylindrisch ausgebildet, insbesondere besitzt er in diesem Bereich einen kreisförmigen Querschnitt.

[0011] Um zu verhindern, daß sich eine an der maschinenseitigen Oberfläche anliegende Folie wie z. B. eine Disposablemembran und dergleichen auf die Absaugöffnung legt und diese ungewollt verschließt, ist in Weiterbildung der Erfindung ein Öffnungsanschlag zum Offenhalten der Absaugöffnung vorgesehen, der der Absaugöffnung stirnseitig vorgelagert sein kann. Der Öffnungsanschlag hält die Stirnseite der Absaugöffnung offen. Die Verbindung des Vakuum-Kanals über die Absaugöffnung mit dem abzusaugenden Raum ist in radialer Richtung zwischen dem stirnseitig vorgelagerten Öffnungsanschlag und der Absaugöffnung sichergestellt.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung ist der Öffnungsanschlag beweglich, insbesondere von der Absaugöffnung entgegen der Ansaugrichtung wegfahrbar, um die Absaugöffnung aufzudrücken und eine möglicherweise darauf liegende Disposablemembran wegzudrücken. Insbesondere kann der Öffnungsanschlag von dem Verschuß für die Absaugöffnung gebildet sein. Der Verschuß ist hierzu derart beweglich ausgebildet, daß er stirnseitig entgegen der Absaugrichtung über die Absaugöffnung hinaus weggefahren werden kann. Ein Aufdrücken der Absaugöffnung kann durch ein einfaches Ausfahren des Verschlusses entgegen der Absaugrichtung erreicht werden. Der Verschuß erfüllt also eine Doppelfunktion. Zum einen verschließt er die Absaugöffnung, wenn er von außen auf diese gefahren wird. Zum anderen hält er die Absaugöffnung offen und verhindert ein unbeabsichtigtes Verschließen derselben, wenn er in seine Offenstellung gefahren ist. Der Verschuß ist vorzugsweise als Öffnungsteller ausgebildet und ist auf der Außen-

seite, d. h. auf der dem abzusaugenden Raum zugewandten Seite der Absaugöffnung angeordnet.

[0013] Der Verschuß bzw. der damit zusammenwirkende Betätigungsteil kann auf verschiedene Art und Weise betätigt werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist eine Fluiddruckvorrichtung, insbesondere eine Druckluftvorrichtung vorgesehen, mit der der Betätigungsteil und damit der Verschuß hin- und hergefahren werden kann. Zweckmäßigerweise ist eine Vorspannvorrichtung zur Vorspannung des Verschlusses bzw. des Betätigungsteiles in seine verschließende Stellung vorgesehen, so daß die Fluiddruckvorrichtung ausschließlich zum Aufdrücken des Verschlusses vorgesehen ist.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung ist im Ventilkorpus ein Kolben verschieblich gelagert, der auf den Betätigungsteil einwirkt. Der Kolben und der Betätigungsteil können parallele Wirkachsen besitzen und insbesondere koaxial zueinander angeordnet sein. Vorzugsweise sind der Kolben und das Betätigungsteil starr miteinander verbunden, so daß das Betätigungsteil von dem Kolben geführt ist.

[0015] Insbesondere kann zwischen dem Kolben und dem Betätigungsteil eine lösbare Verbindung vorgesehen sein, so daß der Betätigungsteil mit dem daran vorgesehenen Verschuß zum Zwecke des Austausches bei Verschleiß einfach von dem Kolben demontiert werden kann. Vorzugsweise ist die lösbare Verbindung zwischen dem Abschnitt des Betätigungsteiles, an dem die Fluidsperre vorgesehen ist, und dem Kolben vorgesehen, so daß die Flüssigkeitssperre bei Verschleiß leicht demontiert werden kann.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung ist in dem Ventilkorpus eine zentrale Ventilbohrung vorgesehen, in der der Kolben verschieblich sitzt und die von dem Kolben in eine Druckkammer und in einen Vakuumkanalabschnitt unterteilt wird. In dem Vakuum-Kanalabschnitt der Ventilbohrung kann sich der Betätigungsteil erstrecken, der den Kolben mit dem Verschuß für die Absaugöffnung verbindet. Das eine Ende der Ventilbohrung bildet die Absaugöffnung des Ventils, während das andere Ende der Ventilbohrung bzw. deren die Druckkammer bildende Abschnitt mit einer Druckfluidquelle in Verbindung steht.

[0017] In vorteilhafter Weise erstreckt sich der Vakuum-Kanal durch den Kolben hindurch, von wo aus er vorzugsweise durch die Druckkammer hindurch zu einem Vakuum-Anschluß geführt ist. Der Vakuum-Kanalabschnitt besitzt also insbesondere drei Abschnitte, nämlich zum einen den von der Ventilbohrung gebildeten Vakuum-Kanalabschnitt, der unmittelbar an die Absaugöffnung anschließt, zum anderen den im Inneren des Kolbens ausgebildeten Vakuum-Kanalabschnitt, und schließlich einen durch die Druckkammer und deren Begrenzungswandung hindurch geführten Vakuum-Kanalabschnitt, die allesamt miteinander in Strömungsverbindung stehen. Der von der Ventilbohrung gebildete Vakuum-Kanalabschnitt und der im Kolben ausgebildete Vakuum-Kanalabschnitt können durch den Vakuum-Kanalabschnitt miteinander verbunden sein, der in dem Betätigungsteil ausgebildet ist.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung ist die von der Ventilbohrung umschlossene Druckkammer durch eine Abdeckung begrenzt, die das der Absaugöffnung gegenüberliegende Ende der Ventilbohrung verschließt. In der Abdeckung kann ein Druckluftanschluß vorgesehen sein, durch den die Druckkammer mit Druck beaufschlagt werden kann. Ferner kann durch die Abdeckung ein Vakuum-Anschluß hindurch geführt sein, der mit dem durch die Druckkammer geführten Vakuum-Kanal in Verbindung steht.

[0019] Der Kolben besitzt zweckmäßigerweise zwei Endstellungen, zwischen denen er bewegbar ist. Hubbegrenzungsanschlüsse für den Kolben können von einem stufen-

förmigen Absatz in der Ventilbohrung und von der das eine Ende der Ventilbohrung verschließenden Abdeckung gebildet werden.

[0020] Die Vorspannvorrichtung zur Vorspannung des Verschlusses in seine verschließende Stellung kann mit diesem auf verschiedene Art und Weise in Wirkverbindung stehen. Bei einer nicht fest verbundenen Ausbildung von Verschuß und Betätigungsteil greift die Vorspannvorrichtung zweckmäßigerweise unmittelbar an dem Verschuß an. Bei der vorteilhaften Ausführung der Erfindung, bei der der Betätigungsteil starr mit dem Verschuß verbunden ist, wirkt die Vorspannvorrichtung vorteilhafterweise über den Betätigungsteil auf den Verschuß. Insbesondere kann die Vorspannvorrichtung an dem Kolben angreifen, wenn dieser in vorteilhafter Weise über den Betätigungsteil mit dem Verschuß entsprechend verbunden ist wie zuvor beschrieben. In besonders vorteilhafter Weise ist zur Vorspannung des Kolbens eine Feder zwischen dem Kolben und einem ventilbohrungsseitigen Absatz angeordnet, die den Kolben in die zurückgezogene Verschußstellung drückt. Die Vorspannvorrichtung hat ihren Angriffspunkt bezüglich der lösbaren Verbindung zwischen Kolben und Betätigungsteil auf der dem Verschuß abgewandten Seite der Verbindung. Hierdurch läßt sich in besonders einfacher Weise der Betätigungsteil mit dem daran vorgesehenen Verschuß und der Flüssigkeitssperre bei Verschleiß demontieren, ohne daß sich die Vorspannvorrichtung lösen würde oder ausgebaut werden müßte.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und einer zugehörigen Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Längsschnitt durch ein Vakuum-Einleitungsventil gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung.

[0022] Das in der Figur gezeigte Ventil besitzt einen Ventilkorpus 1 mit vorzugsweise zylindrischer, stufenförmiger Außenkontur. In dem Ventilkorpus 1 ist eine zentrale Ventilbohrung 2 vorgesehen, die als Durchgangsausnehmung ausgebildet ist. Die Ventilbohrung 2 besitzt, wie die Figur zeigt, einen stufenförmigen Absatz 3, der einen Bohrungsabschnitt 4 mit großem Durchmesser von einem Bohrungsabschnitt 5 mit kleinem Durchmesser trennt. Das eine Ende der Ventilbohrung 2 auf Seiten des Bohrungsabschnittes 5 mit kleinem Durchmesser, d. h. das gemäß der Figur unten liegende Ende der Ventilbohrung 2 bildet eine Absaugöffnung 6. Das gegenüberliegende Ende 7 der Ventilbohrung 2 ist mit einer Abdeckung 8 verschlossen.

[0023] In der Ventilbohrung 2 sitzt ein Stößel 9, der in der Ventilbohrung 2 verschieblich geführt ist. Der Stößel 9 ragt auf Seiten der Absaugöffnung 6 aus der Ventilbohrung 2 heraus. An seinem herausragenden Ende ist ein im Durchmesser erweiterter Öffnungsteiler 10 ausgebildet, der einen Verschlusskopf für die Absaugöffnung 6 bildet. Der Öffnungsteiler 10 besitzt einen größeren Durchmesser als die Absaugöffnung 6, so daß er letztere von außen her verschließen kann. Der Öffnungsteiler 10 und die Absaugöffnung 6 besitzen jeweils angeschrägte, insbesondere konische Paßflächen 11, die zueinander im wesentlichen komplementär ausgebildet sind, so daß der Öffnungsteiler 10 paßgenau auf der Absaugöffnung 6 sitzen kann, um diese zu verschließen.

[0024] An seinem dem Öffnungsteiler 10 gegenüberliegenden Ende ist der Stößel 9 als Kolben 12 ausgebildet, der paßgenau in dem Bohrungsabschnitt 4 mit großem Durchmesser sitzt. Zwischen die sich gegenüberliegenden Umfangswandungen des Kolbens 12 und der Ventilbohrung 2 kann eine geeignete Dichtung 13 vorzugsweise in Form eines Dichtringes geschaltet sein.

[0025] Der Kolben 12 ist mit dem Öffnungsteiler 10 durch einen Stößelschaft 14 starr verbunden, dessen Durchmesser

kleiner ist als der Durchmesser des Bohrungsabschnittes 5, so daß zwischen dem Stößelschaft 14 und der Ventilbohrung 2 ein ringförmiger Spalt vorgesehen ist. Der Stößelschaft 14 bildet den Betätigungsteil für den Öffnungsteller 10, um diesen auf und zuzufahren.

[0026] Wie die Figur zeigt, ist der Stößelschaft 14 mehrteilig ausgebildet. Ein mit dem Öffnungsteller 10 integral verbundener Betätigungsteil ist mit einem kolbenseitigen Betätigungsteil lösbar verbunden. Als Verbindungsmittel kann vorzugsweise eine Schraubverbindung 15 vorgesehen sein. Hierdurch kann der öffnungstellerseitige Teil des Stößels 9 in einfacher Weise demontiert und bei Verschleiß ersetzt werden.

[0027] Um den Stößel 9 hin- und herfahren zu können, ist in der Abdeckung 8 ein Druckluftanschluß 16 vorgesehen, durch den der Kolben 12 mit Druckluft beaufschlagt werden kann. Der zur Abdeckung 8 hin liegende Abschnitt der Ventilbohrung 2 bildet eine Druckkammer, die zum einen von der Wandung der Ventilbohrung 2, zum anderen von der Stirnseite des Kolbens 12 und schließlich von der Abdeckung 8 begrenzt wird.

[0028] Der Kolben 12 wird mittels einer Spiralfeder 17 zum Schließen der Absaugöffnung 6 vorgespannt. Wie die Figur zeigt, sitzt die Spiralfeder 17 zwischen dem Kolben 12 und dem Absatz 3 in der Ventilbohrung 2. Durch Druckluftbeaufschlagung des Kolbens 12 durch den Druckluftanschluß 16 hindurch wird dieser entgegen der Vorspannung der Spiralfeder 17 zur Absaugöffnung 6 hin gedrückt, also gemäß der Figur nach unten.

[0029] Zur Einbringung von Unterdruck über die Absaugöffnung 6 ist in dem Ventil ein Vakuum-Kanal 18 vorgesehen, der die Absaugöffnung 6 mit einem Vakuum-Anschluß 19 verbindet, der vorzugsweise koaxial zur Ventilbohrung 2 in der Abdeckung 8 vorgesehen ist. Als Vakuum-Kanal 18 dient unmittelbar im Anschluß an die Absaugöffnung 6 der Ringspalt zwischen der Wandung der Ventilbohrung 2 und dem Stößelschaft 14, in den bei ausgefahrenem Stößelschaft 16 Luft und dergleichen abgesaugt werden kann. Der Vakuum-Kanal 18 tritt sodann über eine Eintrittsöffnung 20 in den Stößelschaft 14 ein und ist in diesem in Form einer Bohrung ausgebildet. Der Vakuum-Kanal 18 erstreckt sich also durch den Stößel 9 hindurch, und zwar sowohl durch dessen Stößelschaft 14 als auch durch den Kolben 12. Der Vakuum-Kanal 18 ist als zentrale Bohrung in dem Stößel 9 ausgebildet, die mittels einer Querbohrung auf die Mantelfläche des Stößelschaftes 14 geführt ist. Vom Kolben 12 wird der Vakuum-Kanal 18 durch die Ventilbohrung 2 hindurch mittels einer Vakuum-Leitung 21 weitergeführt, die durch die Abdeckung 8 hindurchführt und dort mit dem Vakuum-Anschluß 19 verbunden ist. Wie die Figur zeigt, erstreckt sich der Vakuum-Kanal 18 durch die Schraubverbindung 15 hindurch, die hierzu fluiddicht ausgebildet ist.

[0030] Um zu verhindern, daß Flüssigkeit abgesaugt wird, ist die Eintrittsöffnung 20 des Vakuum-Kanals 18 in den Stößelschaft 14 mit einer Flüssigkeitssperre 22 verschlossen. Als Flüssigkeitssperre 22 ist eine luftdurchlässige Membran vorgesehen, die manschettenartig über der Umfangsfläche des Stößelschaftes 14 liegt. Sie kann vorzugsweise elastisch ausgebildet sein, so daß sie kraft- bzw. reibschlüssig auf dem Stößelschaft 14 sitzt.

[0031] Wie die Figur zeigt, sitzt auf dem Stößelschaft 14 eine Dichtung 23, die den Ringspalt zwischen dem Stößelschaft 14 und der Ventilbohrung 2 abdichtet. Hierdurch wird das Volumen des Vakuum-Kanals 18 begrenzt und kleingehalten. Als Dichtung 23 ist vorzugsweise ein Dichtring vorgesehen. Die Dichtung 23 kann in vorteilhafter Weise auf dem Betätigungsteil des Stößels 9 angeordnet sein, der mit dem Öffnungsteller 10 verbunden und zusammen mit die-

sem vom Rest des Stößels abschraubbar ist. Hierdurch kann die Dichtung 23 in einfacher Weise ausgetauscht werden, wenn Verschleiß aufgetreten ist. In vorteilhafter Weise bilden der Öffnungsteller 10 mit dem daran angeformten Betätigungsteil, die Flüssigkeitssperre 22 sowie die Dichtung 23 eine vormontierbare Einheit, die als Wechseleinsatz bei Verschleiß über die lösbare Verbindung 15 leicht und rasch austauschbar ist.

[0032] Die Funktion des Ventiles ergibt sich folgendermaßen:

In der Ruhestellung des Ventiles ist die Absaugöffnung 6 durch den Öffnungsteller 10 verschlossen, der Stößel 9 ist von der Spiralfeder 17 in seine Verschlussstellung gedrückt.

[0033] Um über die Absaugöffnung 6 Unterdruck einzubringen, wird über den Druckluftanschluß 16 Druckluft auf den Kolben 12 gegeben, so daß dieser die Vorspannung der Spiralfeder 17 überwindet und sich der Stößel 9 gemäß der Figur nach unten bewegt, so daß der Öffnungsteller 10 von der Absaugöffnung 6 abgehoben wird.

[0034] Der Öffnungsteller 10 tritt dabei stirnseitig über die Absaugöffnung 6 hinaus, so daß eine üblicherweise auf dem Öffnungsteller 10 liegende Disposablefolie durch den Öffnungsteller 10 von der Absaugöffnung 6 weggedrückt wird. Hierdurch ist die Absaugöffnung 6 offen.

[0035] Der Vakuum-Anschluß 19 wird sodann mit einer Vakuum-Quelle verbunden bzw. diese wird aktiviert, so daß über den Vakuum-Kanal 18 gasförmiges Fluid durch die Absaugöffnung 6 abgesaugt wird. Flüssigkeit wird an der Flüssigkeitssperre 22 abgeschieden, die lediglich gasförmige Fluide hindurchläßt.

Patentansprüche

1. Vakuum-Einleitungsventil für medizintechnische Vorrichtungen, mit

- a) einem Vakuum-Kanal (18), der in eine Absaugöffnung (6) mündet,
- b) einem Verschuß (10) für die Absaugöffnung (6), der zwischen einer geöffneten Stellung und einer die Absaugöffnung verschließenden Stellung bewegbar ist, und
- c) einem Betätigungsteil (14) zur Betätigung des Verschlusses (10) zwischen seiner geöffneten Stellung und seiner verschließenden Stellung.

2. Vakuum-Einleitungsventil nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Verschuß (10) und der Betätigungsteil (14) miteinander starr verbunden, vorzugsweise als Stößel mit einem Verschußkopf ausgebildet sind.

3. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in den Vakuum-Kanal (18) eine Flüssigkeitssperre (22), insbesondere eine gasdurchlässige Membran geschaltet ist.

4. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Vakuum-Kanal (18) sich durch den Betätigungsteil (14) erstreckt.

5. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei der Vakuum-Kanal (18) in Saugrichtung stromab der Absaugöffnung (6) durch eine Eintrittsöffnung (20) in den Betätigungsteil (14) eintritt und die Eintrittsöffnung durch die Flüssigkeitssperre (22) verschlossen ist, wobei vorzugsweise die Eintrittsöffnung (20) auf einer Umfangsfläche des Betätigungsteils (14) liegt und die Flüssigkeitssperre (22) das Betätigungsteil (14) im Bereich der Eintrittsöffnung (20) manschettenartig umgibt.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Öffnungsanschlag (10) zum Offen-

halten der Absaugöffnung (6) vorgesehen, vorzugsweise der Absaugöffnung stirnseitig vorlagerbar, insbesondere von dem Verschluß für die Absaugöffnung gebildet ist.

7. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Fluiddruckvorrichtung, insbesondere eine Druckluftvorrichtung, zur Betätigung des Betätigungsteils (14) vorgesehen ist.

8. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Kolben (12) im Ventilkorpus (1) verschieblich gelagert ist, der auf den Betätigungsteil (14) einwirkt, wobei vorzugsweise der Kolben (12) mit dem Betätigungsteil (14) starr, insbesondere mittels lösbarer Verbindungsmittel (15), verbunden ist.

9. Vakuum-Einleitungsventil nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei eine zentrale Ventilbohrung (2) vorgesehen ist, in der der Kolben (12) verschieblich sitzt und die von dem Kolben in eine Druckkammer und einen Vakuum-Kanalabschnitt unterteilt ist, wobei das eine Ende der Ventilbohrung (2) die Absaugöffnung (6) bildet und das andere Ende der Ventilbohrung (2) mit einer Druckfluidquelle in Verbindung bringbar ist, wobei insbesondere der von der Ventilbohrung (2) gebildete Vakuum-Kanalabschnitt mit einem im Kolben ausgebildeten Vakuum-Kanalabschnitt in Strömungsverbindung steht, der wiederum mit einem durch die Druckkammer geführten Vakuum-Kanalabschnitt (21) in Strömungsverbindung steht.

10. Vakuum-Einleitungsventil nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das der Absaugöffnung (6) gegenüberliegende Ende der Ventilbohrung (2) mit einer Abdeckung (8) verschlossen ist, durch die ein Druckluftanschluß (16) und/oder ein Vakuum-Anschluß (19) geführt sind.

11. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Kolbenhub-Begrenzungsanschlüge (3, 8) vorgesehen sind.

12. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vorspannvorrichtung (17) zur Vorspannung des Verschlusses (10) in seine verschließende Stellung vorgesehen ist, vorzugsweise über den Betätigungsteil (14) auf den Verschluß (10) einwirkt.

13. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es einer Disposablekassette zugeordnet und/oder in ein Dialysegerät eingebaut ist.

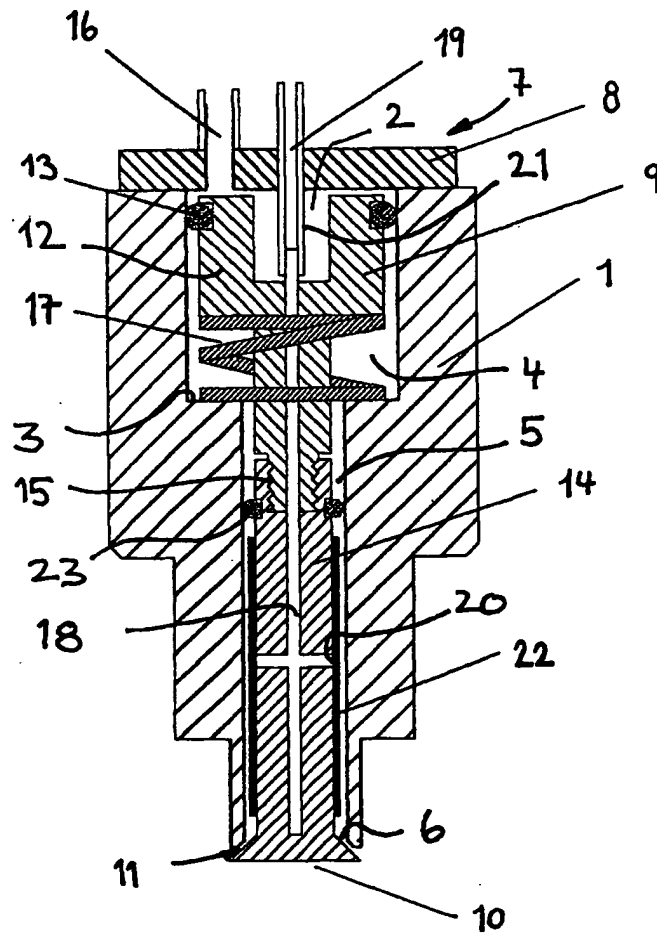
14. Verwendung des Vakuum-Einleitungsventiles nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Einbringen von Unterdruck in eine medizintechnische Vorrichtung, insbesondere in ein Dialysegerät mit einer Disposablekassette.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65





⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 100 39 196 C 2**

⑤ Int. Cl. 7:
A 61 M 39/22
A 61 M 1/14

⑳ Aktenzeichen: 100 39 196.6-44
㉑ Anmeldetag: 10. 8. 2000
㉒ Offenlegungstag: 28. 2. 2002
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 11. 2002

DE 100 39 196 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH, 61352
Bad Homburg, DE

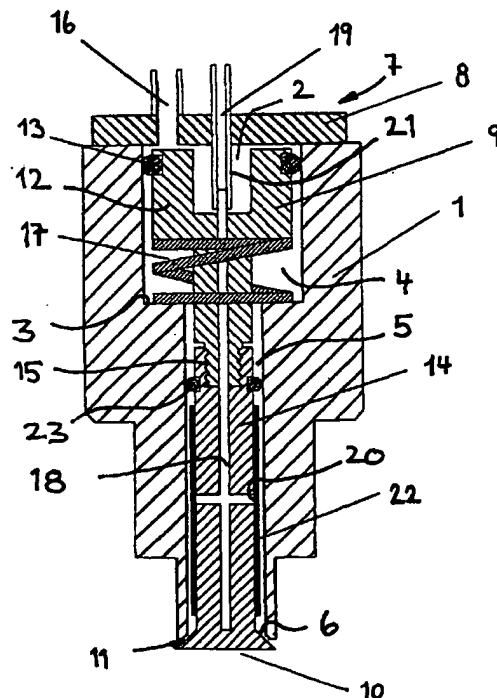
⑦④ **Vertreter:**
Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,
80538 München

⑦② **Erfinder:**
Schneider, Hans-Peter, 61267 Neu-Anspach, DE;
Herklotz, Martin, 63150 Heusenstamm, DE; Beden,
Josef, 55252 Mainz-Kastel, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**
DE 198 37 667 A1

⑤④ **Vakuum-Einleitungsventil**

- ⑤⑦ **Vakuum-Einleitungsventil für medizintechnische Vor-
richtungen, mit**
a) einem Ventilkörper (1),
b) einem in dem Ventilkörper (1) vorgesehenen Vakuum-
kanal (18), der einerseits mit einem Vakuumanschluß ver-
bunden ist und andererseits in eine an dem Ventilkörper
(1) vorgesehene Absaugöffnung (6) mündet,
c) einem Verschluß (10) für die Absaugöffnung, der zwi-
schen einer geöffneten Stellung und einer die Absaugöff-
nung (6) verschließenden Stellung bewegbar ist, und
d) einem an dem Ventilkörper (1) beweglich gelagerten
Betätigungsteil (14) zur Betätigung des Verschlusses (10)
zwischen seiner geöffneten Stellung und seiner verschlie-
ßenden Stellung.



DE 100 39 196 C 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Vakuum-Einleitungsventil für medizintechnische Vorrichtungen, das einen Vakuum-Kanal aufweist, der in eine Absaugöffnung mündet sowie dessen Verwendung z. B. in Dialysegeräten.

[0002] Mit einem solchen Vakuum-Einleitungsventil kann in medizintechnische Vorrichtungen Unterdruck eingebracht werden. In Verbindung mit Dialysegeräten ist es bekannt, als Disposable bezeichnete Einmalkassetten zu verwenden, bei denen in einem Kassettenkorpus kanal- bzw. kammerartige Fluidausnehmungen vorgesehen sind, die mit einer flexiblen Folie abgedeckt sind. Die flexible Folie wird zum Zwecke der Abdichtung der Fluidausnehmung mittels eines zum Kassettenkorpus komplementären Gegenstücks angedrückt. Zweckmäßigerweise kann zwischen die disposableseitigen und die maschinenseitigen Oberflächen eine Unterdruckquelle gekoppelt werden, um die entsprechende Funktion sicherzustellen. Dies ist sowohl für Aktoren wie Membranpumpen als auch für Sensoren, wie z. B. Drucksensoren relevant. So zeigt beispielsweise die DE 198 37 667 A1 einen Multifunktionssensor zur Messung von Parametern medizinischer Flüssigkeiten, bei dem eine Meßplatte mit verschiedenen Sensoren gegen eine flexible Membran gedrückt wird, die eine Meßkammer für die medizinische Flüssigkeit begrenzt. Zwischen die flexible Membran und die Meßplatte wird ein Unterdruck eingebracht, um die meßplattenseitigen Sensoren in unmittelbare Berührung mit der Membran zu bringen. Hierzu sind in der Meßplatte Vakuum-Kanäle ausgebildet.

[0003] Das Einbringen von Unterdruck mittels einfacher Vakuum-Kanäle ist jedoch in vielerlei Hinsicht verbesserungsfähig. So kann durch einen solchen einfachen Vakuum-Kanal z. B. Flüssigkeit abgesaugt werden, die dann in unerwünschter Weise in die Absaugvorrichtung gelangen kann. Zum anderen besteht das Problem, daß die disposableseitige Membran sich auf die Absaugöffnung legt und diese verschließt, wodurch ein weiteres Absaugen von möglicherweise noch zwischen den disposableseitigen und maschinenseitigen Oberflächen befindlicher Luft verhindert ist.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Vakuum-Einleitungsventil zu schaffen, mit dem die Einleitung von Unterdruck in medizintechnische Vorrichtungen verbessert werden kann und hierbei bislang auftretende Probleme vermieden werden.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Vakuum-Einleitungsventil gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Das Vakuum-Einleitungsventil besitzt also einen Verschluß für die Absaugöffnung, der zwischen einer geöffneten Stellung und einer die Absaugöffnung verschließenden Stellung bewegbar ist, und einen Betätigungsteil zur Betätigung des Verschlusses zwischen seiner geöffneten Stellung und seiner verschließenden Stellung. Der Verschluß der Absaugöffnung bewirkt einen mechanischen Schutz des Ventillinnenraumes und damit der hinter der Absaugöffnung liegenden Teile sowie des an das Ventil anschließbaren Geräteinnenraums. In Ruhestellung ist z. B. bei einer Reinigung der maschinenseitigen Oberflächen der Vakuum-Kanal abgedeckt.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung ist in den Vakuum-Kanal eine Flüssigkeitssperre, insbesondere eine gasdurchlässige Membran geschaltet. Die Flüssigkeitssperre verhindert ein Absaugen von Flüssigkeit, so daß diese nicht ungewollt in den Innenraum der an das Ventil anzuschließenden Vakuum-Vorrichtung gelangen kann. Die Flüssigkeitssperre ist vorzugsweise in Absaugrichtung stromab der Absaugöffnung

angeordnet. Sie liegt im Vakuum-Kanal mit Abstand von der Absaugöffnung. Hierdurch ist sichergestellt, daß bei geschlossener Stellung des Verschlusses der Absaugöffnung die empfindliche Flüssigkeitssperre geschützt ist und z. B. bei einer Reinigung des Gerätes nicht beschädigt werden kann.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist der Verschluß für die Absaugöffnung integral einstückig an den Betätigungsteil angeformt. Vorzugsweise sind der Verschluß und der Betätigungsteil als Stößel ausgebildet, der einen tellerförmigen Verschlußkopf besitzt. Der Verschlußkopf des Stößels ist zweckmäßigerweise so weit komplementär zu der Absaugöffnung ausgebildet, daß er diese verschließen kann.

[0009] Um eine kompakte Anordnung zu erzielen, kann der Vakuum-Kanal sich durch den Betätigungsteil erstrecken bzw. kann ein Abschnitt des Vakuum-Kanals in dem Betätigungsteil ausgebildet sein. Vorzugsweise tritt der Vakuum-Kanal in Saugrichtung stromab der Absaugöffnung durch eine Eintrittsöffnung in den Betätigungsteil ein, die durch die Flüssigkeitssperre verschlossen ist. Die Flüssigkeitssperre ist also zwischen den in dem Betätigungsteil ausgebildeten Vakuum-Kanalabschnitt und den sich zur Absaugöffnung hin erstreckenden Vakuum-Kanalabschnitt geschaltet.

[0010] Insbesondere kann die Eintrittsöffnung auf einer Umfangsfläche des Betätigungsteiles angeordnet sein und kann die Flüssigkeitssperre das Betätigungsteil im Bereich der Eintrittsöffnung manschettenartig umgeben. Eine spezielle Befestigungsvorrichtung für die Flüssigkeitssperre kann entfallen. Vorzugsweise ist die Flüssigkeitssperre als elastische Manschette ausgebildet, die kraft- bzw. reibschlüssig auf dem Betätigungsteil sitzt. Der Betätigungsteil kann grundsätzlich verschiedene Querschnittsformen besitzen. Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist der Betätigungsteil im Bereich der Eintrittsöffnung zylindrisch ausgebildet, insbesondere besitzt er in diesem Bereich einen kreiszylindrischen Querschnitt.

[0011] Um zu verhindern, daß sich eine an der maschinenseitigen Oberfläche anliegende Folie wie z. B. eine Disposablemembran auf die Absaugöffnung legt und diese ungewollt verschließt, ist in Weiterbildung der Erfindung ein Öffnungsanschlag zum Offenhalten der Absaugöffnung vorgesehen, der der Absaugöffnung stirnseitig vorgelagert sein kann. Der Öffnungsanschlag hält die Stirnseite der Absaugöffnung offen. Die Verbindung des Vakuum-Kanales über die Absaugöffnung mit dem abzusaugenden Raum ist in radialer Richtung zwischen dem stirnseitig vorgelagerten Öffnungsanschlag und der Absaugöffnung sichergestellt.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung ist der Öffnungsanschlag beweglich, insbesondere von der Absaugöffnung entgegen der Ansaugrichtung wegfahrbar, um die Absaugöffnung aufzudrücken und eine möglicherweise darauf liegende Disposablemembran wegzudrücken. Insbesondere kann der Öffnungsanschlag von dem Verschluß für die Absaugöffnung gebildet sein. Der Verschluß ist hierzu derart beweglich ausgebildet, daß er stirnseitig entgegen der Absaugrichtung über die Absaugöffnung hinaus weggefahren werden kann. Ein Aufdrücken der Absaugöffnung kann durch ein einfaches Ausfahren des Verschlusses entgegen der Absaugrichtung erreicht werden. Der Verschluß erfüllt also eine Doppelfunktion. Zum einen verschließt er die Absaugöffnung, wenn er von außen auf diese gefahren wird. Zum anderen hält er die Absaugöffnung offen und verhindert ein unbeabsichtigtes Verschließen derselben, wenn er in seine Offenstellung gefahren ist. Der Verschluß ist vorzugsweise als Öffnungsteller ausgebildet und ist auf der Außenseite, d. h. auf der dem abzusaugenden Raum zugewandten

Seite der Absaugöffnung angeordnet.

[0013] Der Verschluß bzw. der damit zusammenwirkende Betätigungsteil kann auf verschiedene Art und Weise betätigt werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist eine Fluiddruckvorrichtung, insbesondere eine Druckluftvorrichtung vorgesehen, mit der der Betätigungsteil und damit der Verschluß hin- und hergefahren werden kann. Zweckmäßigerweise ist eine Vorspannvorrichtung zur Vorspannung des Verschlusses bzw. des Betätigungsteiles in seine verschließende Stellung vorgesehen, so daß die Fluiddruckvorrichtung ausschließlich zum Aufdrücken des Verschlusses vorgesehen ist.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung ist im Ventilkorpus ein Kolben verschieblich gelagert, der auf den Betätigungsteil einwirkt. Der Kolben und der Betätigungsteil können parallele Wirkachsen besitzen und insbesondere coaxial zueinander angeordnet sein. Vorzugsweise sind der Kolben und das Betätigungsteil starr miteinander verbunden, so daß das Betätigungsteil von dem Kolben geführt ist.

[0015] Insbesondere kann zwischen dem Kolben und dem Betätigungsteil eine lösbare Verbindung vorgesehen sein, so daß der Betätigungsteil mit dem daran vorgesehenen Verschluß zum Zwecke des Austausches bei Verschleiß einfach von dem Kolben demontiert werden kann. Vorzugsweise ist die lösbare Verbindung zwischen dem Abschnitt des Betätigungsteiles, an dem die Fluidsperre vorgesehen ist, und dem Kolben vorgesehen, so daß die Flüssigkeitssperre bei Verschleiß leicht demontiert werden kann.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung ist in dem Ventilkorpus eine zentrale Ventilbohrung vorgesehen, in der der Kolben verschieblich sitzt und die von dem Kolben in eine Druckkammer und in einen Vakuumkanalabschnitt unterteilt wird. In dem Vakuum-Kanalabschnitt der Ventilbohrung kann sich der Betätigungsteil erstrecken, der den Kolben mit dem Verschluß für die Absaugöffnung verbindet. Das eine Ende der Ventilbohrung bildet die Absaugöffnung des Ventils, während das andere Ende der Ventilbohrung bzw. deren die Druckkammer bildende Abschnitt mit einer Druckfluidquelle in Verbindung steht.

[0017] In vorteilhafter Weise erstreckt sich der Vakuum-Kanal durch den Kolben hindurch, von wo aus er vorzugsweise durch die Druckkammer hindurch zu einem Vakuum-Anschluß geführt ist. Der Vakuum-Kanalabschnitt besitzt also insbesondere drei Abschnitte, nämlich zum einen den von der Ventilbohrung gebildeten Vakuum-Kanalabschnitt, der unmittelbar an die Absaugöffnung anschließt, zum anderen den im Inneren des Kolbens ausgebildeten Vakuum-Kanalabschnitt, und schließlich einen durch die Druckkammer und deren Begrenzungswandung hindurch geführten Vakuum-Kanalabschnitt, die allesamt miteinander in Strömungsverbindung stehen. Der von der Ventilbohrung gebildete Vakuum-Kanalabschnitt und der im Kolben ausgebildete Vakuum-Kanalabschnitt können durch den Vakuum-Kanalabschnitt miteinander verbunden sein, der in dem Betätigungsteil ausgebildet ist.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung ist die von der Ventilbohrung umschlossene Druckkammer durch eine Abdeckung begrenzt, die das der Absaugöffnung gegenüberliegende Ende der Ventilbohrung verschließt. In der Abdeckung kann ein Druckluftanschluß vorgesehen sein, durch den die Druckkammer mit Druck beaufschlagt werden kann. Ferner kann durch die Abdeckung ein Vakuum-Anschluß hindurch geführt sein, der mit dem durch die Druckkammer geführten Vakuum-Kanal in Verbindung steht.

[0019] Der Kolben besitzt zweckmäßigerweise zwei Endstellungen, zwischen denen er bewegbar ist. Hubbegrenzungsanschlätze für den Kolben können von einem stufenförmigen Absatz in der Ventilbohrung und von der das eine

Ende der Ventilbohrung verschließenden Abdeckung gebildet werden.

[0020] Die Vorspannvorrichtung zur Vorspannung des Verschlusses in seine verschließende Stellung kann mit diesem auf verschiedene Art und Weise in Wirkverbindung stehen. Bei einer nicht fest verbundenen Ausbildung von Verschluß und Betätigungsteil greift die Vorspannvorrichtung zweckmäßigerweise unmittelbar an dem Verschluß an. Bei der vorteilhaften Ausführung der Erfindung, bei der der Betätigungsteil starr mit dem Verschluß verbunden ist, wirkt die Vorspannvorrichtung vorteilhafterweise über den Betätigungsteil auf den Verschluß. Insbesondere kann die Vorspannvorrichtung an dem Kolben angreifen, wenn dieser in vorteilhafter Weise über den Betätigungsteil mit dem Verschluß entsprechend verbunden ist wie zuvor beschrieben. In besonders vorteilhafter Weise ist zur Vorspannung des Kolbens eine Feder zwischen dem Kolben und einem ventilbohrungsseitigen Absatz angeordnet, die den Kolben in die zurückgezogene Verschlußstellung drückt. Die Vorspannvorrichtung hat ihren Angriffspunkt bezüglich der lösbaren Verbindung zwischen Kolben und Betätigungsteil auf der dem Verschluß abgewandten Seite der Verbindung. Hierdurch läßt sich in einfacher Weise der Betätigungsteil mit dem daran vorgesehenen Verschluß und der Flüssigkeitssperre bei Verschleiß demontieren, ohne daß sich die Vorspannvorrichtung lösen würde oder ausgebaut werden müßte.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und einer zugehörigen Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Längsschnitt durch ein Vakuum-Einleitungsventil gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung.

[0022] Das in der Figur gezeigte Ventil besitzt einen Ventilkorpus 1 mit vorzugsweise zylindrischer, stufenförmiger Außenkontur. In dem Ventilkorpus 1 ist eine zentrale Ventilbohrung 2 vorgesehen, die als Durchgangsbohrung ausgebildet ist. Die Ventilbohrung 2 besitzt, wie die Figur zeigt, einen stufenförmigen Absatz 3, der einen Bohrungsabschnitt 4 mit großem Durchmesser von einem Bohrungsabschnitt 5 mit kleinem Durchmesser trennt. Das eine Ende der Ventilbohrung 2 auf Seiten des Bohrungsabschnittes 5 mit kleinem Durchmesser, d. h. das gemäß der Figur unten liegende Ende der Ventilbohrung 2 bildet eine Absaugöffnung 6. Das gegenüberliegende Ende 7 der Ventilbohrung 2 ist mit einer Abdeckung 8 verschlossen.

[0023] In der Ventilbohrung 2 sitzt ein Stößel 9, der in der Ventilbohrung 2 verschieblich geführt ist. Der Stößel 9 ragt auf Seiten der Absaugöffnung 6 aus der Ventilbohrung 2 heraus. An seinem herausragenden Ende ist ein im Durchmesser erweiterter Öffnungsteller 10 ausgebildet, der einen Verschlußkopf für die Absaugöffnung 6 bildet. Der Öffnungsteller 10 besitzt einen größeren Durchmesser als die Absaugöffnung 6, so daß er letztere von außen her verschließen kann. Der Öffnungsteller 10 und die Absaugöffnung 6 besitzen jeweils angeschrägte, insbesondere konische Paßflächen 11, die zueinander im wesentlichen komplementär ausgebildet sind, so daß der Öffnungsteller 10 paßgenau auf der Absaugöffnung 6 sitzen kann, um diese zu verschließen.

[0024] An seinem dem Öffnungsteller 10 gegenüberliegenden Ende ist der Stößel 9 als Kolben 12 ausgebildet, der paßgenau in dem Bohrungsabschnitt 4 mit großem Durchmesser sitzt. Zwischen die sich gegenüberliegenden Umfangswandungen des Kolbens 12 und der Ventilbohrung 2 kann eine geeignete Dichtung 13 vorzugsweise in Form eines Dichtringes geschaltet sein.

[0025] Der Kolben 12 ist mit dem Öffnungsteller 10 durch einen Stößelschaft 14 starr verbunden, dessen Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser des Bohrungsabschnittes 5,

so daß zwischen dem Stößelschaft 14 und der Ventilbohrung 2 ein ringförmiger Spalt vorgesehen ist. Der Stößelschaft 14 bildet den Betätigungsteil für den Öffnungsteller 10, um diesen auf- und zuzufahren.

[0026] Wie die Figur zeigt, ist der Stößelschaft 14 mehrteilig ausgebildet. Ein mit dem Öffnungsteller 10 integral verbundener Betätigungsteil ist mit einem kolbenseitigen Betätigungsteil lösbar verbunden. Als Verbindungsmittel kann vorzugsweise eine Schraubverbindung 15 vorgesehen sein. Hierdurch kann der öffnungstellerseitige Teil des Stößels 9 in einfacher Weise demontiert und bei Verschleiß ersetzt werden.

[0027] Um den Stößel 9 hin- und herfahren zu können, ist in der Abdeckung 8 ein Druckluftanschluß 16 vorgesehen, durch den der Kolben 12 mit Druckluft beaufschlagt werden kann. Der zur Abdeckung 8 hin liegende Abschnitt der Ventilbohrung 2 bildet eine Druckkammer, die zum einen von der Wandung der Ventilbohrung 2, zum anderen von der Stirnseite des Kolbens 12 und schließlich von der Abdeckung 8 begrenzt wird.

[0028] Der Kolben 12 wird mittels einer Spiralfeder 17 zum Schließen der Absaugöffnung 6 vorgespannt. Wie die Figur zeigt, sitzt die Spiralfeder 17 zwischen dem Kolben 12 und dem Absatz 3 in der Ventilbohrung 2. Durch Druckluftbeaufschlagung des Kolbens 12 durch den Druckluftanschluß 16 hindurch wird dieser entgegen der Vorspannung der Spiralfeder 17 zur Absaugöffnung 6 hin gedrückt, also gemäß der Figur nach unten.

[0029] Zur Einbringung von Unterdruck über die Absaugöffnung 6 ist in dem Ventil ein Vakuum-Kanal 18 vorgesehen, der die Absaugöffnung 6 mit einem Vakuum-Anschluß 19 verbindet, der vorzugsweise coaxial zur Ventilbohrung 2 in der Abdeckung 8 vorgesehen ist. Als Vakuum-Kanal 18 dient unmittelbar im Anschluß an die Absaugöffnung 6 der Ringspalt zwischen der Wandung der Ventilbohrung 2 und dem Stößelschaft 14, in den bei ausgefahrenem Stößelschaft 16 Luft abgesaugt werden kann. Der Vakuum-Kanal 18 tritt sodann über eine Eintrittsöffnung 20 in den Stößelschaft 14 ein und ist in diesem in Form einer Bohrung ausgebildet. Der Vakuum-Kanal 18 erstreckt sich also durch den Stößel 9 hindurch, und zwar sowohl durch dessen Stößelschaft 14 als auch durch den Kolben 12. Der Vakuum-Kanal 18 ist als zentrale Bohrung in dem Stößel 9 ausgebildet, die mittels einer Querbohrung auf die Mantelfläche des Stößelschaftes 14 geführt ist. Vom Kolben 12 wird der Vakuum-Kanal 18 durch die Ventilbohrung 2 hindurch mittels einer Vakuum-Leitung 21 weitergeführt, die durch die Abdeckung 8 hindurchführt und dort mit dem Vakuum-Anschluß 19 verbunden ist. Wie die Figur zeigt, erstreckt sich der Vakuum-Kanal 18 durch die Schraubverbindung 15 hindurch, die hierzu fluiddicht ausgebildet ist.

[0030] Um zu verhindern, daß Flüssigkeit abgesaugt wird, ist die Eintrittsöffnung 20 des Vakuum-Kanals 18 in den Stößelschaft 14 mit einer Flüssigkeitssperre 22 verschlossen. Als Flüssigkeitssperre 22 ist eine luftdurchlässige Membran vorgesehen, die manschettenartig über der Umfangsfläche des Stößelschaftes 14 liegt. Sie kann vorzugsweise elastisch ausgebildet sein, so daß sie kraft- bzw. reibschlüssig auf dem Stößelschaft 14 sitzt.

[0031] Wie die Figur zeigt, sitzt auf dem Stößelschaft 14 eine Dichtung 23, die den Ringspalt zwischen dem Stößelschaft 14 und der Ventilbohrung 2 abdichtet. Hierdurch wird das Volumen des Vakuum-Kanals 18 begrenzt und kleingehalten. Als Dichtung 23 ist vorzugsweise ein Dichtring vorgesehen. Die Dichtung 23 kann in vorteilhafter Weise auf dem Betätigungsteil des Stößels 9 angeordnet sein, der mit dem Öffnungsteller 10 verbunden und zusammen mit diesem vom Rest des Stößels abschraubbar ist. Hierdurch kann

die Dichtung 23 in einfacher Weise bei Verschleiß ausgetauscht werden. In vorteilhafter Weise bilden der Öffnungsteller 10 mit dem daran angeformten Betätigungsteil, die Flüssigkeitssperre 22 sowie die Dichtung 23 eine vormontierbare Einheit, die als Wechseleinsatz bei Verschleiß über die lösbare Verbindung 15 leicht und rasch austauschbar ist.

[0032] Die Funktion des Ventiles ergibt sich folgendermaßen:

In der Ruhestellung des Ventiles ist die Absaugöffnung 6 durch den Öffnungsteller 10 verschlossen, der Stößel 9 ist von der Spiralfeder 17 in seine Verschlussstellung gedrückt.

[0033] Um über die Absaugöffnung 6 Unterdruck einzubringen, wird über den Druckluftanschluß 16 Druckluft auf den Kolben 12 gegeben, so daß dieser die Vorspannung der Spiralfeder 17 überwindet und sich der Stößel 9 gemäß der Figur nach unten bewegt, so daß der Öffnungsteller 10 von der Absaugöffnung 6 abgehoben wird. Der Öffnungsteller 10 tritt dabei stirnseitig über die Absaugöffnung 6 hinaus, so daß eine üblicherweise auf dem Öffnungsteller 10 liegende Disposablefolie durch den Öffnungsteller 10 von der Absaugöffnung 6 weggedrückt wird. Hierdurch ist die Absaugöffnung 6 offen.

[0034] Der Vakuum-Anschluß 19 wird sodann mit einer Vakuum-Quelle verbunden bzw. diese wird aktiviert, so daß über den Vakuum-Kanal 18 gasförmiges Fluid durch die Absaugöffnung 6 abgesaugt wird. Flüssigkeit wird an der Flüssigkeitssperre 22 abgeschieden, die lediglich gasförmige Fluide hindurchläßt.

Patentansprüche

1. Vakuum-Einleitungsventil für medizintechnische Vorrichtungen, mit

- a) einem Ventilkorpus (1),
- b) einem in dem Ventilkorpus (1) vorgesehenen Vakuumkanal (18), der einerseits mit einem Vakuumanschluß verbunden ist und andererseits in eine an dem Ventilkorpus (1) vorgesehene Absaugöffnung (6) mündet,
- c) einem Verschuß (10) für die Absaugöffnung, der zwischen einer geöffneten Stellung und einer die Absaugöffnung (6) verschließenden Stellung bewegbar ist, und
- d) einem an dem Ventilkorpus (1) beweglich gelagerten Betätigungsteil (14) zur Betätigung des Verschlusses (10) zwischen seiner geöffneten Stellung und seiner verschließenden Stellung.

2. Vakuum-Einleitungsventil nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Verschuß (10) und der Betätigungsteil (14) miteinander starr verbunden, vorzugsweise als Stößel mit einem Verschußkopf ausgebildet sind.

3. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in den Vakuum-Kanal (18) eine Flüssigkeitssperre (22), insbesondere eine gasdurchlässige Membran geschaltet ist.

4. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Vakuum-Kanal (18) sich durch den Betätigungsteil (14) erstreckt.

5. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei der Vakuum-Kanal (18) in Saugrichtung stromab der Absaugöffnung (6) durch eine Eintrittsöffnung (20) in den Betätigungsteil (14) eintritt und die Eintrittsöffnung durch die Flüssigkeitssperre (22) verschlossen ist, wobei vorzugsweise die Eintrittsöffnung (20) auf einer Umfangsfläche des Betätigungsteils (14) liegt und die Flüssigkeitssperre (22) das Betätigungsteil (14) im Bereich der Eintritts-

öffnung (20) manschettenartig umgibt.

6. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verschuß (10) für die Absaugöffnung einen Öffnungsanschlag zum Offenhalten der Absaugöffnung (6) bildet, der entgegen der Absaugrichtung über die Absaugöffnung hinaus stirnseitig vom Ventilkorpus wegfahrbar ist. 5

7. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Fluiddruckvorrichtung, insbesondere eine Druckluftvorrichtung, zur Betätigung des Betätigungsteils (14) vorgesehen ist. 10

8. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Kolben (12) im Ventilkorpus (1) verschieblich gelagert ist, der auf den Betätigungsteil (14) einwirkt, wobei vorzugsweise der Kolben (12) mit dem Betätigungsteil (14) starr, insbesondere mittels lösbarer Verbindungsmittel (15), verbunden ist. 15

9. Vakuum-Einleitungsventil nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei eine zentrale Ventilbohrung (2) vorgesehen ist, in der der Kolben (12) verschieblich sitzt und die von dem Kolben in eine Druckkammer und einen Vakuum-Kanalabschnitt unterteilt ist, wobei das eine Ende der Ventilbohrung (2) die Absaugöffnung (6) bildet und das andere Ende der Ventilbohrung (2) mit einer Druckfluidquelle in Verbindung bringbar ist, wobei insbesondere der von der Ventilbohrung (2) gebildete Vakuum-Kanalabschnitt mit einem im Kolben ausgebildeten Vakuum-Kanalabschnitt in Strömungsverbindung steht, der wiederum mit einem durch die Druckkammer geführten Vakuum-Kanalabschnitt (21) in Strömungsverbindung steht. 20 25 30

10. Vakuum-Einleitungsventil nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das der Absaugöffnung (6) gegenüberliegende Ende der Ventilbohrung (2) mit einer Abdeckung (8) verschlossen ist, durch die ein Druckluftanschluß (16) und/oder ein Vakuum-Anschluß (19) geführt sind. 35

11. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Kolbenhub-Begrenzungsanschlüsse (3, 8) vorgesehen sind. 40

12. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vorspannvorrichtung (17) zur Vorspannung des Verschlusses (10) in seine verschließende Stellung vorgesehen ist, vorzugsweise über den Betätigungsteil (14) auf den Verschuß (10) einwirkt. 45

13. Vakuum-Einleitungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es in ein Dialysegerät zur Einleitung von Vakuum zwischen eine Folie einer Disposablekassette und einem an der Folie anliegenden Gerätegegenstück eingebaut ist. 50

14. Verwendung des Vakuum-Einleitungsventiles nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Einbringen von Unterdruck in eine medizintechnische Vorrichtung, insbesondere in ein Dialysegerät mit einer Disposablekassette. 55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

